

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-213970

(43)Date of publication of application : 29.07.2004

(51)Int.Cl.

H01M 8/00
G01D 4/00
H01M 8/04
H02J 3/00
// H01M 8/10

(21)Application number : 2002-380586

(22)Date of filing : 27.12.2002

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

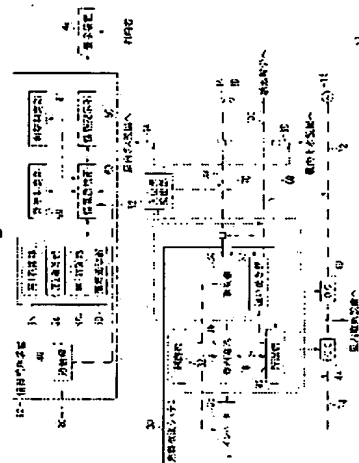
(72)Inventor : SAKAMOTO SHIGERU
KADOWAKI MASATAKA
AKIYAMA YUKINORI

(54) POWER GENERATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To establish a business model concerning power supply making the best use of the benefit of generation system, which is indispensable for the spread of a new energy such as a fuel cell system.

SOLUTION: In the generation system 12, the input/output detecting part 62 detects the gas supply quantity to the fuel cell system 30, the power output quantity by the generation of the fuel cell system 30, and the exhaust heat quantity from the fuel cell system 30. The operation process part 58 integrates these values and outputs the supply energy, generation energy, and recovery energy. The efficiency judgement part 59 outputs the power generation efficiency based on the values of these energy. The profit judgement part 61 computes the cost and reduction quantity of CO₂ by utilizing the fuel cell system 30.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-213970

(P2004-213970A)

(43) 公開日 平成16年7月29日(2004. 7. 29)

(51) Int. Cl. ⁷		F I		テーマコード (参考)	
H01M	8/00	H01M	8/00	Z	2F075
G01D	4/00	G01D	4/00		5G066
H01M	8/04	H01M	8/04	Z	5H026
H02J	3/00	H02J	3/00	Z	5H027
// H01M	8/10	H01M	8/10		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-380586 (P2002-380586)
 (22) 出願日 平成14年12月27日 (2002. 12. 27)

(71) 出願人 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹
 (72) 発明者 坂本 滋
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 (72) 発明者 門脇 正天
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内
 (72) 発明者 秋山 幸徳
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
 洋電機株式会社内

最終頁に続く

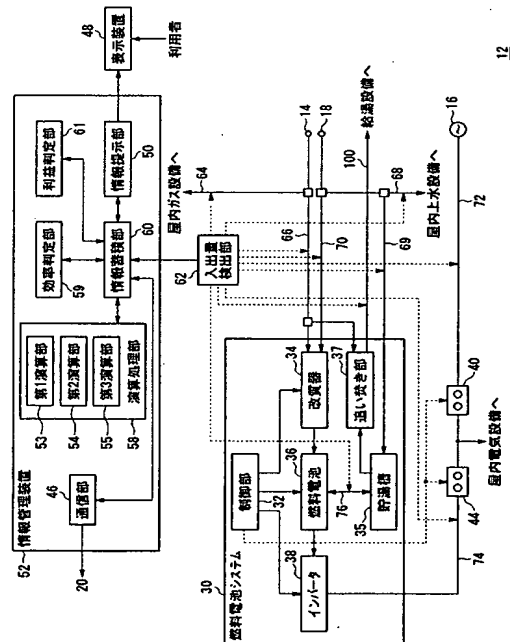
(54) 【発明の名称】 発電システム

(57) 【要約】

【課題】 発電システムのメリットを活かした電力供給に関するビジネスモデルの構築は、燃料電池システム等の新エネルギー普及に不可欠である。

【解決手段】 発電システム12において、入出力検出部62は燃料電池システム30へのガス供給量、燃料電池システム30の発電による電力量、燃料電池システム30からの排熱量を検出する。演算処理部58は、これらの数値を積算して供給エネルギー、発電エネルギー、回収エネルギーを算出する。効率判定部59は、これらエネルギーの値をもとに発電効率を算出する。利益判定部61は、燃料電池システム30の利用によるコストやCO₂の削減量を算出する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発電装置を有し、当該発電装置の駆動により電力を供給するとともに発電にともない発生した熱を供給する発電システムにおいて、
当該発電システムの利用者へ供給されるガス供給量を検出する第 1 検出部と、
当該発電システムによって発電された電力量を検出する第 2 検出部と、
当該発電システムからの排熱量を検出する第 3 検出部と、
前記ガス供給量、電力量、および排熱量を管理する情報管理部と、を有し、
前記情報管理部は、エネルギーの節約度合いを把握させるための指標となる情報を前記ガス供給量、電力量、および排熱量に基づいて生成し、これを当該発電システムの利用者に提示することを特徴とする発電システム。

10

【請求項 2】

前記情報管理部は、
前記ガス供給量に基づいて供給エネルギーを算出する第 1 演算部と、
前記電力量に基づいて発電エネルギーを算出する第 2 演算部と、
前記供給エネルギーおよび発電エネルギーに基づいて当該発電システムの発電効率を算出することにより前記指標としての情報を生成する効率判定部と、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の発電システム。

【請求項 3】

前記情報管理部は、
前記ガス供給量に基づいて供給エネルギーを算出する第 1 演算部と、
前記排熱量に基づいて回収エネルギーを算出する第 3 演算部と、
前記供給エネルギーおよび回収エネルギーに基づいて当該発電システムの排熱回収効率を算出することにより前記指標としての情報を生成する効率判定部と、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の発電システム。

20

【請求項 4】

前記効率判定部は、前記発電効率と排熱回収効率に基づいて総合効率を算出することにより前記指標としての情報を生成することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の発電システム。

【請求項 5】

前記情報管理部は、前記ガス供給量、電力量、および排熱量に基づいて算出される当該発電システムの利用に伴う相対的な利益を金銭的利益に換算することにより前記指標としての情報を生成する利益判定部を含むことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の発電システム。

30

【請求項 6】

前記情報管理部は、前記ガス供給量、電力量、排熱量に基づいて、当該発電システムの利用に伴い排出されたと想定される二酸化炭素の量と、当該発電システムを利用しなかった場合に排出されたと想定される二酸化炭素の量との差を二酸化炭素削減量として算出することにより前記指標としての情報を生成する利益判定部を含むことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の発電システム。

40

【請求項 7】

前記情報管理部による処理の一部を、当該発電システムとネットワーク経由で接続される管理装置に分担させることにより分散処理を実現することを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の発電システム。

【請求項 8】

前記発電装置は、燃料電池を含むことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の発電システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

50

本発明は、発電システムに関する。本発明は特に、燃料電池により電力と熱を供給するコージェネレーションシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

ITやバイオなどの新技術が世界規模で展開される時代となったが、そうした状況にあっても、エネルギー産業は最大級の基幹産業であることに変わりはない。最近では、地球温暖化防止をはじめとする環境意識の浸透に伴い、いわゆる新エネルギーに対する期待が高まっている。新エネルギーは、環境性に加え、電力需要家に近接して分散型で生産できるため、送電損失面と電力供給のセキュリティ面でもメリットがある。また、新エネルギーの開発が新たな周辺産業を創出する副次的効果も期待できる。

10

【0003】

新エネルギーに対する取り組みは、約30年前の石油危機を契機として本格化し、現在では、太陽光発電などの再生可能エネルギー、廃棄物発電などのリサイクルエネルギー、燃料電池などの高効率エネルギー、およびクリーンエネルギーカーを代表とする新分野エネルギーなどのエネルギーが、それぞれ実用化に向けた開発の段階にある。

【0004】

そうした中でも、燃料電池は業界でもっとも注目されるエネルギーのひとつである。燃料電池は、天然ガスやメタノールに水蒸気を混ぜて作った水素と、大気中から採取した酸素を化学反応させて電気と熱を同時に生成するもので、発電による副産物が水だけであり、低出力域でも高効率で、しかも発電が天候に影響されず安定的である。固体高分子型燃料電池は、住居用をはじめとする定置型、および車載型の両用途において次世代のひとつの標準電源と目されている（例えば特許文献1参照）。

20

【0005】

【特許文献1】

特開2001-282889号公報（全文）

【特許文献2】

特開2002-334709号公報（全文）

【特許文献3】

特開2002-334136号公報（全文）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

現在、固体高分子型燃料電池を利用する発電システムは、試作から実用化の途上にある。燃料電池の普及はコストをいかに低減できるかに依存する。初期コストは開発側の課題ではあるが、運用上のコストまたはメリットは、燃料電池を用いるシステムと商用電力系統の関係にも依存する。

【0007】

したがって燃料電池の普及には、単に燃料電池自体の技術的改良だけではなく、それを利用する環境をビジネスモデルとして構築する必要があり、このモデルにおいて、システムの利用者、電力会社をはじめとする関係者全体のメリットを浮き彫りにしていく必要がある。一方、燃料電池の導入は個人レベルで環境対策の一役を担うことのできる絶好の機会であり、そうしたメリットに関しても一層明らかにする必要がある。

40

【0008】

本発明はこうした背景からなされたものであり、その目的は、燃料電池をはじめとする分散型の発電システムの導入および利用の促進を図るために技術の提供にある。別の目的は、燃料電池を利用することによる省エネルギー性を利用者に開示する技術の提供にある。さらに別の目的は、燃料電池の普及を通じて環境対策の推進を図る点にある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のある態様は、発電システムに関する。このシステムは、発電装置を有し、当該発電装置の駆動により電気を供給するとともに発電にともない発生した熱を供給する。また

50

、当該発電システムの利用者へ供給されるガス供給量を検出する第1検出部と、当該発電システムによって発電された電力量を検出する第2検出部と、当該発電システムからの排熱量を検出する第3検出部と、ガス供給量、電力量、および排熱量を管理する情報管理部と、をさらに有する。情報管理部は、エネルギーの節約度合いを把握させるための指標となる情報をガス供給量、電力量、および排熱量に基づいて生成し、これを当該発電システムの利用者に提示する。

【0010】

この発電システムは、電力と熱を供給するコージェネレーションシステムであってもよい。「発電装置」は任意のものでよいが、発電のために燃料ガスを利用する燃料電池はひとつの好適な例である。この発電システムは、一般には、発電装置が設置される住居やビルなどの場所で、ガス会社のガス系統やガスボンベなどの供給源から燃料ガスの供給を受ける。本態様における「ガス供給量」は、発電システムに供給される燃料ガスの供給量と、給湯システムの追い炊きなど発電システム以外の用途でその利用者に供給されるガスの供給量との双方を含んでもよい。

【0011】

「電力量」は、発電システムの利用者によって消費される電力量を示してもよい。「第2検出部」は、当該発電システムによって発電された電力量だけでなく、電力会社などの外部との間で売買電する電力量をさらに検出してもよい。「排熱量」は、発電システムをコージェネレーションシステムとして実現する場合に排出、循環、または回収する、温水または冷水の流量および温度を含んでもよい。「エネルギーの節約度合いを把握させるための指標」は、発電システムの性能に起因する省エネルギーへの寄与度であってもよいし、発電システムの利用者による利用状況に起因する省エネルギーへの寄与度であってもよい。「利用者に提示」する方法として、例えば表示装置の画面に提示してもよいし、印刷による出力やパーソナルコンピュータへのデータ出力であってもよい。表示装置は、発電装置が一体的に有する液晶表示装置、屋内の壁に設置するリモートコントローラなどの液晶表示装置、テレビなどでもよい。

【0012】

なお、以上の構成要素の任意の組合せや、本発明の構成要素や表現を方法、装置、システム、コンピュータプログラム、コンピュータプログラムを格納した記録媒体などの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【0013】

【発明の実施の形態】

（第1実施形態）

図1は、実施の形態に係るエネルギー管理システム10の全体構成を示す。同図は一般的な電子ネットワークを示し、配電、配ガス、および配水のためのネットワークを示すものではない。エネルギー管理システム10では、複数の発電システム12とそれらを統括的に管理する管理装置24を含む管理会社22がインターネット20を介して接続されている。このエネルギー管理システム10の基本的な特徴は、利用者ごとに省エネルギーに寄与する度合いを、ガス供給量、電力量、排熱量などの情報をもとに発電システム12が算出して提示する点にある。発電システム12は、ガス供給量、電力量、排熱量を監視し、上記の寄与度をリアルタイムに算出して利用者に提示する。

【0014】

図2は、発電システム12の構成を示す。発電システム12は、燃料電池システム30、情報管理装置52、入出量検出部62、表示装置48、を主に含む。これらの装置は、例えば利用者が居住する同じ敷地内に設置され、燃料電池システム30におけるエネルギー使用状況やエネルギー節約状況をこの発電システム12内において即座に把握できる。また、これらの装置を一体的に構成するか別々に構成するかは任意である。

【0015】

燃料電池システム30は、天然ガスや都市ガスなどと上水から生成した水蒸気を反応させて水素を得る改質器34と、その水素と酸素を反応させて水と直流電圧を得る燃料電池3

6と、その電圧を交流に変換するインバータ38と、それらを制御する制御部32と、温水または冷水を蓄える貯湯槽35と、給湯用の温水をさらに加熱する追い焚き部37と、を備える。燃料電池システム30は、ガス会社のガス系統14から燃料ガスの供給を受け、電力会社の電力系統16から電力の供給を受け、水道会社の上水系統18から上水の供給を受ける。貯湯槽35および追い焚き部37は、燃料電池システム30の外部に設けてもよい。制御部32は、燃料電池システム30による電力を利用するか、電力系統16から買電するか、またはそれらを併用するかを判断し、第1の開閉器40および第2の開閉器44を制御する。

【0016】

第1の開閉器40は、電力系統16と屋内電気設備を繋ぐ第1電力経路72に間挿され、電力系統16との間で買電または売電するとき閉じられる。第2の開閉器44は、燃料電池システム30と屋内電気設備を繋ぐ第2電力経路74に間挿され、燃料電池システム30から屋内電気設備へ電力を供給するとき、または電力系統16に売電するとき閉じられる。ガス系統14からは、改質器34および追い焚き部37に対して第2ガス経路66を通じてガスが供給され、屋内ガス設備に対して第1ガス経路64を通じてガスが供給される。上水系統18からは、改質器34に対して第3上水経路70を通じて給水され、貯湯槽35および屋内上水設備に対して第1上水経路68を通じて給水される。

【0017】

入出量検出部62は、ガス供給量を第1ガス経路64および第2ガス経路66から検出し、買電および発電により供給される電力量を第1電力経路72および第2電力経路74から検出する。また、循環経路76、給湯経路100、および第2上水経路69を流れる温水または冷水の温度を検出し、第1上水経路68、第2上水経路69、第3上水経路70、循環経路76、および給湯経路100を流れる温水または冷水の流量を検出する。入出量検出部62によって検出された各入出量は、情報管理装置52の情報蓄積部60に格納される。

【0018】

情報管理装置52は、エネルギーの節約度合いを把握させるための指標となる情報をガス供給量、電力量、および排熱量に基づいて生成し、これを燃料電池システム30の利用者に提示する機能をもつ。具体的には、インターネット20を経由した通信を処理する通信部46と、各種データを保持する情報蓄積部60と、情報蓄積部60が保持するデータを表示装置48に表示させる情報提示部50と、を有する。さらに、供給されるエネルギーや排出されるエネルギーを算出する演算処理部58と、エネルギー効率を算出する効率判定部53と、燃料電池システム30を利用することによる利益を算出する利益判定部61と、を有する。なお、表示装置48はインターネット20またはLANを介して情報管理装置52に接続されてもよい。

【0019】

情報管理装置52は、ハードウェア的には、マイクロコンピュータのCPU、メモリ、その他のLSIで実現でき、ソフトウェア的にはデータ保持、演算処理、通信処理などのプログラムによって実現されるが、ここではそれらの連携による機能のみをブロックで示している。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアとソフトウェアのいろいろな組合せで実現できることは当業者には理解されるところである。

【0020】

演算処理部58は、ガス供給量に基づいて供給エネルギーとして積算熱量を算出する第1演算部53と、電力量に基づいて発電エネルギーとして積算熱量を算出する第2演算部54と、排熱量に基づいて回収エネルギーとして積算熱量を算出する第3演算部55と、を含む。燃料電池システム30からの電力供給以外に電力系統16からも電力供給を受ける場合、第2演算部54は燃料電池システム30から供給される電力量と電力系統16から供給される電力量の双方に基づいて発電エネルギーを算出する。効率判定部59は、燃料電池システム30の発電効率および排熱回収効率に基づいて総合効率を算出することにより指標としての情報を生成する。発電効率は、供給エネルギーおよび発電エネルギーに基

づいて算出し、排熱回収効率は、供給エネルギーおよび回収エネルギーに基づいて算出する。以上の算出方法については図4および図5とともに後述する。

【0021】

利益判定部61は、ガス供給量、電力量、排熱量、水供給量に基づいて算出される燃料電池システム30の利用に伴う相対的な利益を金銭的利益に換算することにより指標としての情報を生成する。情報蓄積部60には、利用者の地域におけるガス会社、電力会社、水道事業者の基本的な料金を情報蓄積部60にあらかじめ格納しておく。利益判定部61は、燃料電池システム30を利用した場合と利用しなかった場合に想定されるガス料金、電気料金、水道料金とそれらの差額を算出する。この差額が燃料電池システム30の利用に伴う相対的な金銭的利益となる。これらの額を、時間、日、月、季節、年のいずれを単位として集計してもよく、情報蓄積部60に蓄積された過去のデータと比較して集計してもよい。

10

【0022】

利益判定部61は、ガス供給量、電力量、排熱量、水供給量に基づいて、燃料電池システム30の利用に伴い排出されたと想定される二酸化炭素の量と、燃料電池システム30を利用しなかった場合に排出されたと想定される二酸化炭素の量との差を二酸化炭素削減量として算出することにより指標としての情報を生成する。二酸化炭素の量は、環境省などから毎年発表されるCO₂排出係数を用いて算出する。例えば電気使用によるCO₂排出量[kg-CO₂]は、電気のCO₂排出係数×買電電力量[kWh]で表される。電気のCO₂排出係数は、0.36kg-CO₂/kWhである。例えば燃料使用によるCO₂排出量[kg-CO₂]は、使用燃料のCO₂排出係数×燃料消費量[m³]で表される。都市ガスのCO₂排出係数は、2.1kg-CO₂/kWhである。

20

【0023】

利益判定部61は、ガス供給量、電力量、排熱量、水供給量とCO₂排出係数をもとに、総合的な二酸化炭素排出量を求め、燃料電池システム30を導入しなかった場合に想定される二酸化炭素排出量との差を削減量として求める。さらに、燃料電池システム30を導入しなかった場合に想定される二酸化炭素排出量に対する二酸化炭素削減量の割合を削減割合として求める。算出対象とする期間は、時間、日、月、季節、年のいずれを単位としてもよい。これら削減量と削減割合のデータを情報蓄積部60に格納し、過去のデータと比較して集計してもよい。

30

【0024】

CO₂排出係数は情報蓄積部60が保持し、数値の変更が発表されたときは通信部46を介して情報蓄積部60がもつデータを更新する。例えば、電力、都市ガス、LPG、灯油、ガソリン、水道などに対するCO₂排出係数を情報蓄積部60に格納する。

【0025】

図3は、入出量検出部62の構成を示す。入出量検出部62は、第1検出部80、第2検出部82、第3検出部84、および第4検出部86を含む。第1検出部80はマスフローメータであり、第1ガス経路64および第2ガス経路66におけるガス流量を測定する。第2検出部82は電力計であり、第1電力経路72および第2電力経路74における電力量を測定する。第3検出部84はマスフローメータおよび温度計であり、第2上水経路69、循環経路76、および給湯経路100を流れる温水または冷水の流量および温度を測定する。第4検出部86もまたマスフローメータであり、第1上水経路68、第2上水経路69、および第3上水経路70を流れる冷水の流量を測定する。なお、第3検出部84および第4検出部86のマスフローメータは兼用でもよい。第3検出部84の温度計は、循環経路76の温度を燃料電池36に近い位置で検出し、第2上水経路69の温度を貯湯槽35からの熱伝導を受けない位置で検出し、給湯経路100の温度を貯湯槽35に近い位置で検出するのが好ましい。

40

【0026】

図4は、排熱回収効率を求めるために供給エネルギーと回収エネルギーの関係を模式化した図である。第2ガス経路66から供給された供給エネルギーである燃料ガスの積算熱量

50

を Q_1 [kJ]とし、第2上水経路69から貯湯槽35へ供給される冷水の積算熱量を Q_2 [kJ]とし、貯湯槽35から給湯設備へ供給される温水の積算熱量を Q_3 [kJ]とする。また、貯湯槽35から燃料電池36へ供給される冷水の積算熱量を Q_4 [kJ]とし、燃料電池36から貯湯槽35へ供給される温水の積算熱量を Q_5 [kJ]とする。 Q_3 と Q_2 の差と Q_4 と Q_5 の差は、それぞれ回収エネルギーである。

【0027】

排熱回収効率を求める第1の式は、 $(Q_3 - Q_2) / Q_1$ である。すなわち、発電燃料および追い焚き燃料の熱量に対する、給水と給湯の熱量差の割合である。これは特に燃料電池システム30の利用者にとって有用な情報となる。排熱回収効率を求める第2の式は、 $(Q_5 - Q_4) / Q_1$ である。すなわち、発電燃料および追い焚き燃料の熱量に対する、循環水の熱量差の割合である。これは特に燃料電池システム30の性能を知る上で有用な情報となる。第2の式において積算熱量ではなく瞬間熱量[kJ/h]を用いて排熱回収効率を求め、その値に基づいて燃料電池システム30をリアルタイムに制御してもよい。なお、貯湯槽35の中では温水と冷水が自然対流により上下に分かれる。各積算熱量の積算単位は、時間、日、月、季節、年のいずれを単位期間としてもよい。

【0028】

燃料ガスの積算熱量 Q_1 [kJ]は、ガス供給量の積算値[m³]×燃料発熱量[kcal/m³]×4.1868で求まる。ここで、ガス供給量の積算値は、厳密にはボイルシャルルの式に基づき、実測体積流量[m³]×{(燃料ゲージ圧力+大気圧)/標準圧力101.3kPa}×(273.2/燃料温度[K])で求まる。ただし、実施形態においては簡易なフローメータを用いる。燃料発熱量は、例えば都市ガスが燃料の場合、11,000kcal/m³である。「4.1868」は、kcalからkJへの換算係数である。

【0029】

冷水の積算熱量 Q_2 [kJ]は、第2上水経路69の温度と流量をそれぞれ給水温度[K]および給水流量[kg/h]とすると、(水の比熱[kJ/kg·K]×給水温度×給水流量)の積分值、となる。温水の積算熱量 Q_3 [kJ]は、給湯経路100の温度と流量をそれぞれ給湯温度[K]および給湯流量[kg/h]とすると、(水の比熱[kJ/kg·K]×給湯温度×給湯流量)の積分值、となる。給水流量と給湯流量は同量とする。 Q_2 と Q_3 を別々に算出せず、 $Q_3 - Q_2$ を{水の比熱×(給湯温度-給水温度)×給湯流量}の値を積分して求めてもよい。

【0030】

Q_4 と Q_5 を求める式は Q_2 および Q_3 と同様である。燃料電池システム30から貯湯槽35への経路の温度および流量をそれぞれ出湯温度[K]および出湯流量[kg/h]とし、貯湯槽35から燃料電池システム30への経路の温度および流量をそれぞれ帰還温度[K]および帰還流量[kg/h]とする。 $Q_5 - Q_4$ の値は、{水の比熱×(出湯温度-帰還温度)×出湯流量}の値を積分して求める。ただし、出湯流量と帰還流量は同量とする。

【0031】

図5は、発電効率を求めるために供給エネルギーと発電エネルギーの関係を模式化した図である。第2ガス経路66を経由して供給された燃料ガスの供給エネルギーである積算熱量を Q_1 [kJ]とし、燃料電池36によって発電された電力の発電エネルギーである積算熱量を W_1 [kJ]とする。電力系統16から買電する電力の供給エネルギーである積算熱量を W_2 [kJ]とし、電力系統16へ売電する電力の積算熱量を W_3 [kJ]とする。

【0032】

燃料電池36の発電効率であるFC発電効率を求める式は、 W_1 / Q_1 である。これは、燃料電池36の発電能力に直接的に依存する値である。一方、燃料電池システム30による発電能力を超える電力使用があった場合は電力系統16からの電力供給を併用する。その使用量を考慮した電力効率を求める式は、(発電比率×FC発電効率)+(買電比率×

10

20

30

40

50

商用電力発電効率)となる。ここで、発電比率は $W1 / (W1 + W2)$ であり、買電比率は $W2 / (W1 + W2)$ である。なお、商用電力発電効率は、発電所の発電効率から送電ロス差し引いた値であり、火力発電の場合、発電効率45% - 送電ロス7% = 約38%となる。この数値は、燃料電池システム30による発電効率との比較対象として情報蓄積部60があらかじめ保持し、また通信部46を介してこの数値を随時更新してもよい。

【0033】

なお、電力系統16への売電電力の積算熱量 $W3$ は、発電効率とは関係がないため上記の式に関与しない。また、上記のFC発電効率を求める式において積算熱量ではなく瞬間熱量[kJ/h]を用いてFC発電効率を求め、その値に基づいて燃料電池システム30をリアルタイムに制御してもよい。各積算熱量の積算単位は、時間、日、月、季節、年のいずれかを単位としてもよい。

【0034】

以上、図4および図5を用いて説明した方法により、排熱回収効率と発電効率が求まり、これらを足し合わせた数値が燃料電池システム30の総合効率となる。これら演算処理部58および効率判定部59の算出結果は情報蓄積部60に保持される。

【0035】

図6は、燃料電池システム30の総合効率を表示装置48の画面に表示した例を示す。情報提示部50は、効率判定部59によって算出された発電効率、排熱回収効率、および総合効率を情報蓄積部60から読み出し、これらを表示画面110に表示する。例えば、「発電効率は36%です」「排熱回収効率は37%です」「総合効率は73%です」のように表示する。さらに、火力発電における発電効率を情報蓄積部60から読み出し、これと比較する形で表示してもよい。例えば「火力発電の場合発電効率は38%ですので、35%の省エネ効果です」のように表示する。利用者はこの表示画面110を通じて燃料電池システム30の導入による効果および燃料電池システム30の性能を具体的な数値で把握できる。

【0036】

図7は、燃料電池システム30の導入に伴う金銭的利益を表示装置48の画面に表示した例を示す。情報提示部50は、利益判定部61によって算出された金銭的利益の額を情報蓄積部60から読み出し、これを表示画面110に表示する。例えば、「今月は約2500円のお得です」「月平均で約2300円のお得です」「年間で約28000円のお得です」のように表示する。

【0037】

図8は、燃料電池システム30の導入に伴う二酸化炭素削減量を表示装置48の画面に表示した例を示す。情報提示部50は、利益判定部61によって算出された二酸化炭素削減量を情報蓄積部60から読み出し、これを表示画面110に表示する。例えば、「今月の削減量は約8.5kg-Cです」「今月の削減率は約10.2%です」のように表示する。

【0038】

(第2実施形態)

本実施形態は、情報管理装置52による処理の一部を、発電システム12とネットワーク経由で接続される管理装置24に分担させることにより分散処理を実現する点で第1実施形態と異なる。この場合、情報管理装置52に含まれる演算処理部58、効率判定部59、情報蓄積部60、利益判定部61のうち少なくともいずれかを管理装置24にも設けることにより情報管理装置52の処理負担を軽減する。

【0039】

以上、本発明を実施の形態をもとに説明した。この実施の形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形が可能で、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。以下、そうした例を述べる。

【0040】

10

20

30

40

50

実施の形態においては、熱量 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 、 Q_4 、 Q_5 、 W_1 、 W_2 、 W_3 をそれぞれ積算値としていた。変形例においては、積算熱量の代わりに平均熱量を算出し、その平均熱量を用いて発電効率を算出してもよい。平均熱量 $[kJ/h]$ は、例えば燃料の熱量を一定間隔で計測して単位期間で平均した数値である。別の変形例においては、瞬間熱量 $[kJ/h]$ を算出し、その瞬間熱量を用いて発電効率を算出してもよい。瞬間熱量 $[kJ/h]$ は、例えば燃料の熱量を一定間隔で計測した数値である。

【0041】

実施の形態においては、排熱を給湯に利用する例を挙げたが、変形例においては排熱を空調などの設備で利用してもよい。

【0042】

実施の形態においては、二酸化炭素排出量を求めるために各種 CO_2 排出係数を用いた。変形例においては、例えば牛乳パック、ガラス瓶、スチール缶、アルミ缶、ペットボトル、食品トレイ、ゴミなどに対する CO_2 排出係数を情報蓄積部60に格納しておき、環境家計簿の機能を情報管理装置52にもたせてもよい。その場合、利用者は表示装置48のタッチパネルまたはテンキーを介して数値入力し、表示装置48の画面上で環境家計簿を閲覧および管理する。また、 CO_2 排出基準 $[kg-CO_2]$ と炭素排出基準 $[kg-C]$ の換算係数を情報蓄積部60に格納しておいてもよい。

【0043】

【発明の効果】

本発明によれば、発電システムの利用を通じてその利用者に有用な情報を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態に係るエネルギー管理システムの全体構成を示す図である。

【図2】発電システムの構成を示す図である。

【図3】入出量検出部の構成を示す図である。

【図4】排熱回収効率を求めるために供給エネルギーと回収エネルギーの関係を模式化した図である。

【図5】発電効率を求めるために供給エネルギーと発電エネルギーの関係を模式化した図である。

【図6】燃料電池システムの総合効率を表示装置の画面に表示した例を示す図である。

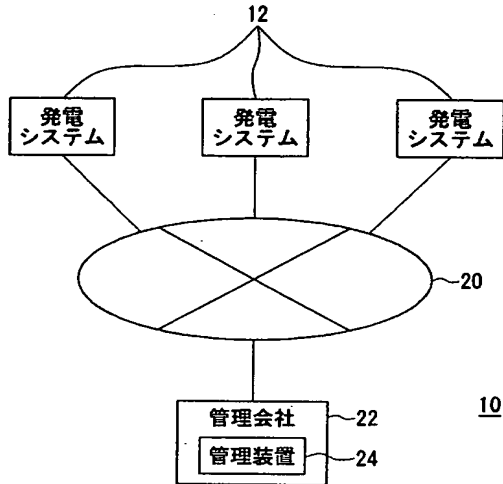
【図7】燃料電池システムの導入に伴う金銭的利益を表示装置の画面に表示した例を示す図である。

【図8】燃料電池システムの導入に伴う二酸化炭素削減量を表示装置の画面に表示した例を示す図である。

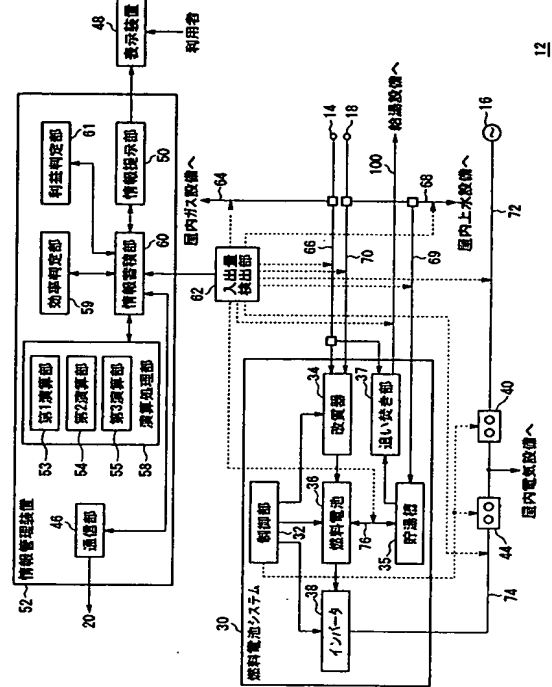
【符号の説明】

10 エネルギー管理システム、 12 発電システム、 20 インターネット、 24 管理装置、 30 燃料電池システム、 36 燃料電池、 48 表示装置、 50 情報提示部、 53 第1演算部、 54 第2演算部、 55 第3演算部、 59 効率判定部、 60 情報蓄積部、 61 利益判定部、 62 入出量検出部、 80 第1検出部、 82 第2検出部、 84 第3検出部。

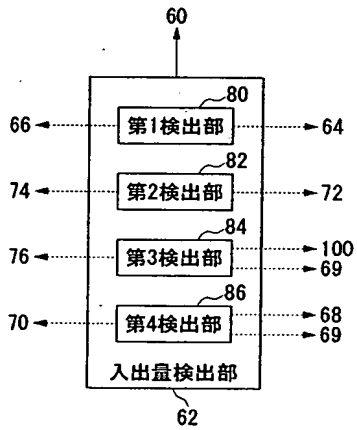
【図 1】



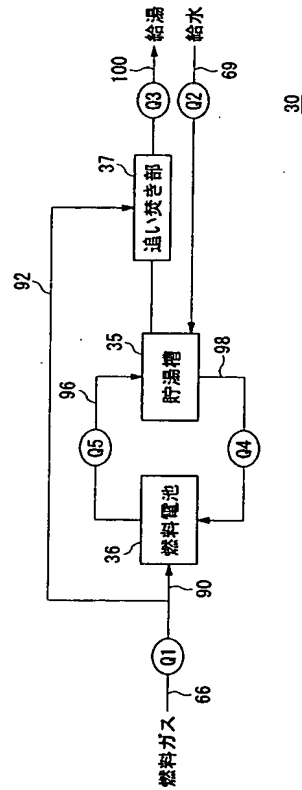
【図 2】



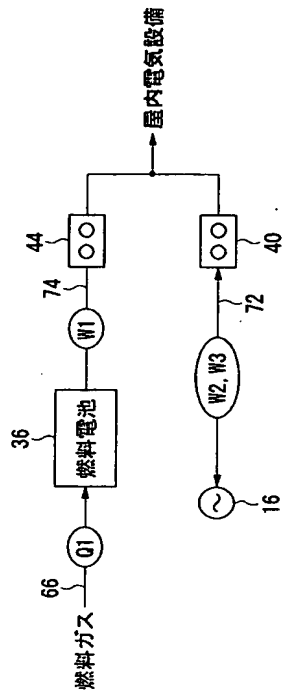
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

効率は何?

発電効率は **36%** です
 排熱回収効率は **37%** です
 2つあわせた総合効率は **73%** です

火力発電の場合、発電効率は38%ですので
35% の省エネ効果です

110

【図 7】

いくらお得?

今月は 約 **2500円** のお得です
 月平均で 約 **2300円** のお得です
 いまのペースですと 年間で
 約 **28000円** のお得です

110

【図 8】

CO₂削減量は?

今月の削減量は 約 **8.5kg-C** です
 今月の削減率は 約 **10.2%** です

110

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F075 GG04 GG06 GG09 GG15 GG16 GG17
5G066 AA03 AA05 AA09 AE07 AE09 HA30 HB07 HB08
5H026 AA06
5H027 AA02 DD05 KK52